

سکیل ہار موک موشن ایمڈر ویوز

طلب کے عینی ماحصل / قائمی

النیشنل نیشنل سکیل ہار موک موسیکی لائبریری:

- ☆ سکیل ہار موک موشن سے اوی ایٹ کرتے ہوئے ہجم کے لیے غروری شراکت بیان کر سکیں۔
- ☆ سکیل ہار موک موشن کی سادہ پینڈاول، بال اور باؤل سٹم اور ماس۔ پریمگ فٹمگی مٹا لوں سے وضاحت کر سکیں۔
- ☆ ڈس پلیسٹ سادہ پینڈاول پر عمل کرو جوور سر کو خاہر کر سکیں۔
- ☆ سادہ پینڈاول کے قارموں $\pi = 2$ کو استعمال کرتے ہوئے مطلق سوالات حل کر سکیں۔
- ☆ سچے سکیں کہ زیرینگ اور لیشن کے ایکٹیں یعنی کو بندراج کم کرو جائیں۔
- ☆ دیو موشن کی وضاحت ذوری کی واجریہ تحریر کے ذریعے، سلکن پریمگ اور پانی کی دیوڑ کے تحریفات کی مدد سے کر سکیں۔
- ☆ چیان کر سکیں کہ دیزتاواہ کی منتقلی کے لخچا افریقی کی منتقلی کا ذریحہ ہے۔
- ☆ مکھیں کل اور ایکٹر و جکٹر کے دیوان فرق کر سکیں۔
- ☆ سکنیہن میدیم، سلکن اور پریمگ میں پیدا ہونے والی گرسوں اور لوگنیوں (T) ویوز کی پیچان کر سکیں۔
- ☆ اسٹلامات جیسا کہ پینڈاول (L)، فریکشن (F)، دیلکٹھ (A)، ٹائم جیڑا (T)، ایکٹل یونٹ، گرس، ٹرف، سائکل، دیفرنٹ، پریمگ اور ریٹلیشن کی تعریف کر سکیں۔
- ☆ مساوات $L = f$ کو اخذ کر سکیں۔

مساوات $\frac{1}{f} = L$ اور $f = \frac{1}{L}$ کو استعمال کرتے ہوئے مطلق سوالات کو عمل کر سکیں۔

ویوز کی مخصوصیات جیسا کہ فلکیشن، فریکشن اور دیفرنٹشن کو ریٹلیشن کی مدد سے بیان کر سکیں۔

طلب کی محققی مہارت

طلب کی محققی مہارت

وضاحت کر سکیں کہ یہ دیوڑ کی فریکشن ہوتی ہے، لیکن ملی وڑن ویوز کی نہیں ہوتی (فریکشن ایسے علاقوں میں بھی سنبھال سکتی ہے جہاں دیوڑ برآوراست نہیں بھی سکتیں)۔

لائپ سینٹر
لائپ سینٹر
لائپ سینٹر
لائپ سینٹر

جب کوئی جسم ایک پانچ کے ارد گرد اپنی موشن کو دے رہا ہے تو اس کی موشن کو اولٹیجی (Oscillatory) یا واہری (Vibratory) موشن کہتے ہیں۔ سکل ہار موک موشن (SHM) واہری موشن کی ایک خاص قسم ہے جو اس بینٹ کا نیادی موضوع ہے۔ ہم سکل ہار موک موشن کی اہم خصوصیات اور ایسے اجسام پر بحث کریں گے جن کی موشن سکل ہار موک موشن ہے۔ ہم مختلف قسم کی ویوز اور ریلی میک (Ripple tank) کی مدد سے ان کی خصوصیات کی بھی وضاحت کریں گے۔

10.1 سکل ہار موک موشن

(SIMPLE HARMONIC MOTION)

یہاں ہم مختلف اجسام کی سکل ہار موک موشن کو جوان کریں گے۔ پر گک سے بندھے ہوئے ماس کی بے فرشت انتی سٹی پر موشن، ہاؤل (Bowl) کے اندر پرے ہوئے ہال کی موشن اور ہی سے بندھی ہوئی گوبی (Bob) کی موشن سکل ہار موک موشن کی مثالیں ہیں۔

پر گک کے ساتھ جدھے ہوئے ماس کی موشن

انتی ہمارا سٹی پر گک سے بندھے ہوئے ماس کی موشن اولٹیجی موشن کی صادیہ تی مثال ہے۔ اگر پر گک کو اس کی وسطی پوزیشن 0 سے ہمیں سخت x تک کھینچا جائے تو یہ ماس m پر فورس F گائے گا۔ سخت کے قانون (Hooke's law) کے مطابق فورس F پر گک کی لمبائی میں اضافہ x کے ذریعہ پورا ہو (Directly proportional) ہوتی ہے۔ لیکن

$$F = -kx \quad \dots\dots(10.1)$$

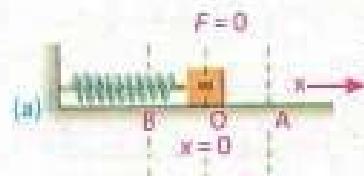
یہاں ہم اس کا اس کی وسطی پوزیشن 0 سے ہمیں سخت ہے اور ہا ایک کوئی نہیں ہے جسے پر گک کوئی نہیں ہے، اس کی تحریف یوں کی جاتی ہے:

$$k = -\frac{F}{x}$$

k کی مقدار پر گک کے سخت بیان کی پیمائش ہے۔ سخت پر گک کے لیے k کی مقدار زیادہ اور فرم

پریمگ کے لیے k کی مقدار کم ہوتی ہے۔

کیونکہ



فیکن 10.1 اس پریمگ کے سلسلی کم بارہوں کی

$$F = ma$$

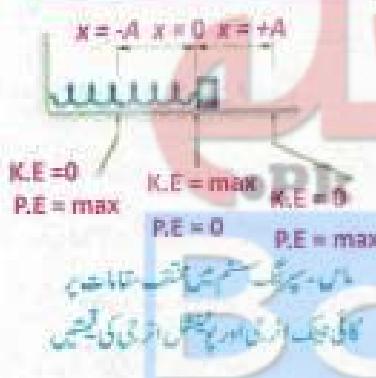
$$k = -\frac{ma}{x}$$

$$a = -\frac{k}{m} x$$

(10.2)

اس کا مطلب ہے کہ پریمگ کے ساتھ بندھے ہوئے ہس کا ایکسلریشن و سطی پوزیشن سے واپسیسٹ کے ذرا بکھلی پروپرٹی ہے۔ لہذا اس پریمگ کے سلسلی افقی موشن کیلے ہار مونک موشن کی طالب ہے۔ مساوات (10.1) میں تکمیلوں کی علامت کا مطلب ہے کہ پریمگ کی مل کر دو، فوری بیٹھ واپسیسٹ کی سست کے خلاف ہوتی ہے۔ پریمگ کی فوری سست بیٹھ و سطی پوزیشن کی طرف ہوتی ہے، اس لیے اس بعض اوقات ریسٹوری گنگ فورس (Restoring force) کہتے ہیں۔

ریسٹوری گنگ فورس بیٹھ ایکسلری موشن پر عمل ہوا جنم کو اس کی و سطی پوزیشن کی طرف یا اس سے دوری طرف منتقل کرتی ہے۔



ابدا میں ہس m و سطی پوزیشن O پر ساکن ہے اور اس پر ریسٹوری گنگ فورس مطلی ہے (فیکن 10.1)۔ اگر ہس کو واپسیسٹ پریمگ کم بھیج کر انجائی پوزیشن A پر لا کر چھوڑ دیا جائے (فیکن 10.1) تو پریمگ کی ریسٹوری گنگ فورس کی وجہ سے ہس و سطی پوزیشن O کی طرف موشن کرے گا۔ ریسٹوری گنگ فورس کی مقدار و سطی پوزیشن سے نافذ کم ہونے پر کم ہو جاتی ہے اور و سطی مقام O پر صفر ہو جاتی ہے۔ تاہم، جب ہس و سطی پوزیشن کی طرف موشن کرتا ہے تو اس کی پہنچ بڑھنا شروع ہو جاتی ہے اور پوزیشن O پر اس کی پہنچ زیادہ سے زیادہ ہوتی ہے۔ ازٹیا کی وجہ سے ہس و سطی پوزیشن پر غیر تانکیں بکار آنی موشن انجائی پوزیشن B تک جا ری رکھتا ہے۔

جب ہس و سطی پوزیشن O سے انجائی پوزیشن B کی طرف موشن کرتا ہے تو اس پر عمل کردہ ریسٹوری گنگ فورس کی مقدار بنتی بڑھنا شروع ہو جاتی ہے۔ لہذا اس کی پہنچ کم ہونا شروع ہو جاتی ہے۔ آخر کار اس انجائی پوزیشن B پر غصہ و قوت کے لیے غیرہ ہے (فیکن 10.1)۔ اور پھر ریسٹوری گنگ فورس کی وجہ سے و سطی پوزیشن O کی طرف واپس لوٹ آتا ہے۔

اس طرح سے ماں و سٹی پوزیشن O کے ارد گردانی موتھن کو دہراتا ہے۔ بے ذکرشن افقی سطح پر پر گگ سے بند ہے ہونے ماں کی اس طرح کی موتھن کمپل ہار مونگ موتھن کھلااتی ہے۔

پر گگ سے بند ہے ہونے ماں m کی کمپل ہار مونگ موتھن کے نام پر یہ T کا نام صولاً مندرجہ ذیل ہے:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad \dots\dots (10.3)$$



فکل 10.2: میں ہال کا آئندہ ہال کے ساتھ
سے ہال کا آئندہ ہال کے ساتھ کی وجہ سے
کہ سیکھنے کے لئے ہال کے ساتھ ہال کی وجہ سے
اگر ہال کی وجہ سے ہال کی وجہ سے

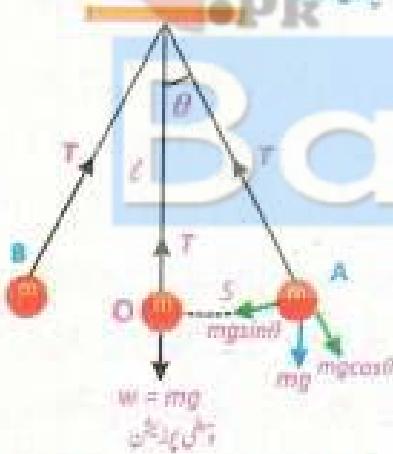
بین الاقوامی
پیدائش کے ہاتھی بیوی کا افسوس اس پر مکمل ہوا
پیدائش

کمپل ہار مونگ موتھن کی ایک اور مثال ہال میں پرے ہونے بال کی موتھن ہے (فکل 10.2)۔ جب بال و سٹی پوزیشن یعنی ہال کے سینٹر میں پرے ہے تو اس پر گل کرنے والی نیت فوری صرف ہے۔ اس پوزیشن میں بال کا وزن یچے کی طرف ہے اور ہال کی سطح کے ناریل ری ایکشن R جو اوپر کی طرف عمل کرتا ہے کے مساوی ہے۔ لہذا بال موتھن تھیں کرتے۔ اب اگر بال کو پوزیشن A پر لا کر چھوڑ دیا جائے تو ریٹرو گی فوری کی وجہ سے یہ سٹی پوزیشن O کی طرف موتھن کرنا شروع کر دیتا ہے۔ پوزیشن O پر بال کی سینٹر زیادہ سے زیادہ ہو جاتی ہے اور از شیا کی وجہ سے یا انجامی پوزیشن B کی طرف موتھن کرتا ہے۔ اس دوران ریٹرو گی فوری جو کہ سٹی پوزیشن کی طرف ہے، کی وجہ سے بال کی سینٹر کم ہونا شروع ہو جاتی ہے۔ پوزیشن B پر بال محشر دلت کے لیے ظہرتا ہے، اور پھر ریٹرو گی فوری کے زیر اثر سٹی پوزیشن O کی طرف دوبارہ موتھن کرنا شروع کر دیتا ہے۔ بال و سٹی پوزیشن O کے ارد گردانی اس موتھن کو اس وقت تک دہراتا ہے جب تک فرگٹن کی وجہ سے اس کی ساری انریجی خالی تھیں ہو جاتی۔ لہذا، ہال کے اندر پرے ہونے بال کی و سٹی پوزیشن کے ارد گرد موتھن کمپل ہار مونگ موتھن کی مثال ہے۔

سادہ پنڈولم کی موتھن

(Motion of a Simple Pendulum)

سادہ پنڈولم ماں m کی ایک چھوٹی بھاری گول (Bob) پر مشتمل ہوتا ہے جو لبائی l کے ارد گیکیں مخفوط دھاگے کی مدد سے ایک مخفوط سہارے سے لٹکی ہوتی ہے۔ و سٹی پوزیشن O پر گولی پر گل کرنے والی نیت فوری صرف ہے اور یہ ساکن حالت میں ہے۔ اب اگر ہم گولی کو انجامی پوزیشن A پر لے آئیں تو نیت فوری صفر نہیں ہوگی (فکل 10.3)۔ دھاگے کی سوت میں کوئی فوری گل نہیں



فکل 10.3: دھاگے کی سوت میں کوئی فوری گل نہیں
کمپل ہار مونگ
کمپل ہار مونگ
کمپل ہار مونگ
کمپل ہار مونگ

کرتی کہونکہ دھانے کے میں ٹیکشن A وزن w کے کمپونینٹ $mg \cos \theta$ کو زاہل کر دیتا ہے۔ لہذا دھانے کی سوت میں گولی موشن نہیں کر سکتی۔

کپل ہار موکب موشن میں کوئی جسم کا اس لمحہ کیا ہو گا جب کالی پانچ اڑتی اور پانچھل اڑتی ہے اس سے

وزن کا وہ سراکمپونینٹ $mg \sin \theta$ وسطی پوزیشن O کی سوت میں ہے اور ریٹھورنگ فورس کا کروڑا ادا کرتا ہے۔ اس فورس کی وجہ سے گولی وسطی پوزیشن O کی طرف موشن کرنے شروع کر دیتی ہے۔ ازشنا کی وجہ سے گولی پوائنٹ O پر نہیں تھہر آتی بلکہ پوائنٹ B کی طرف پتی موشن کو جاری رکھتی ہے۔

اس وزن ریٹھورنگ فورس کی وجہ سے گولی کی ولائی بندرائی کم ہونا شروع ہو جاتی ہے اور پوائنٹ B پر پہنچ کر اس کی ولائی صفر ہو جاتی ہے۔



پوائنٹ B پر تھہر آنکے بعد ریٹھورنگ فورس $mg \sin \theta$ کی وجہ سے گولی دوبارہ وسطی پوزیشن O کی طرف موشن کرنے شروع کر دیتی ہے۔ لہذا گولی وسطی پوزیشن O کے ارد گردانی موشن کو ہوتی ہے۔
مندرجہ بالا بحث سے واضح ہے کہ گولی کی پیڈیٹ میں پوائنٹ A سے O کی طرف موشن کرتے ہوئے اضافہ ہوتا ہے۔ یہ اضافہ ریٹھورنگ فورس کی وجہ سے ہے جس کی سوت پوائنٹ O کی طرف ہے۔ لہذا گولی کا ایکسلریشن بھی پوائنٹ O کی طرف ہے۔ اسی طرح جب گولی پوائنٹ O سے B کی طرف جاتی ہے تو ریٹھورنگ فورس کی وجہ سے اس کی پیڈیٹ میں بندرائی کی ہوتی ہے۔ لیکن ریٹھورنگ فورس چونکہ اب بھی پوائنٹ O کی طرف ہی ہے، لہذا گولی کا ایکسلریشن اب بھی پوائنٹ O کی طرف ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ گولی کا ایکسلریشن ہمیشہ وسطی پوائنٹ O کی طرف ہی ہوتا ہے۔ لہذا سادہ پیڈیٹ دلم کی موشن بھی کپل ہار موکب موشن ہے۔
سادہ پیڈیٹ دلم کے لیے نامم جیز یا کافار موکب رجذیل ہے:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \quad \dots\dots\dots (10.4)$$

مندرجہ بالا جسم کی موشن کے مطابق کے بعد ہم کپل ہار موکب موشن کی تعریف یوں گزئے ہیں:

کپل ہار موکب موشن میں بیٹھ فورس وسطی پوزیشن سے کپلیمہد کے ذرا بکھلی پر پورہ فل ہوتی ہے اور اس کی سوت ہمیشہ وسطی پوزیشن کی طرف ہوتی ہے۔

وہرے لفظوں میں، جب کوئی جسم اپنی وسطی پوزیشن کے ارد گرد اس طرح موشن کرتا ہے کہ اس کا ایکسلریشن وسطی پوزیشن سے کپلیمہد کے ذرا بکھلی پر پورہ فل ہوا اور اس کی سوت ہمیشہ وسطی

پوزیشن کی طرف ہو تو اس کی موجوں کو سکل بار موجہ موجوں کہتے ہیں۔

سکل بار موجہ موجوں کی اہم خصوصیات مددجوہ ذیل ہیں:



کریکٹ ہائی ٹکنالوجی 1656ء میں جنڈا ہم کا ایجنسی، اس کا گھنیخان کے 7 کم میں تحریر ہی ہو جس نے مواد کی قیمت کا ایک ایجنسی میں اعلان کیا۔ اسی گھنیخان کے لیے ایک جسماں پیدا ہائیکر سائیکل میں سوتے کے لیے ایک جسماں سوتے یعنی جو ہائیکر سوتے پہلا ایک ہدایہ ہو جو حکومتی سوسائٹی پر اپنے نام دے دیا۔

- (i) سکل بار موجہ موجوں میں جسم بھیسا ایک واطی پوزیشن کے گرد موجوں کرتا ہے۔ اس کا انکسریشن ہیٹھ و سٹھی پوزیشن کی طرف ہوتا ہے۔
- (ii) انکسریشن کی مقدار ہیٹھ اس کی واطی پوزیشن سے اسیلہست کے ڈاکٹھی پر زیادہ ہوتی ہے۔ یعنی انکسریشن واطی پوزیشن پر صفر اور انجائی پاؤس پر زیادہ سے زیادہ ہوتا ہے۔

- (iv) واطی پوزیشن پر اس کی ولائی زیادہ سے زیادہ جبکا انجائی پوزیشن پر صفر ہوتی ہے۔ اب ہم اتنا اصطلاحات کی وضاحت کرتے ہیں جو سکل بار موجہ موجوں میں استعمال ہوتی ہیں۔

واہریشن (Vibration): کسی واطی پوزیشن کے ارد گرد واہریزی موجوں کرتے ہوئے جسم کے ایک سائیکل یا کمل پھر کو ایک واہریشن کہتے ہیں۔

نامم جریہ (Time period): کسی پا ایکٹ کے گرد واہریزی موجوں کرتے ہوئے جسم کے ایک واہریشن کمل کرنے کے لیے درکار وقت کو نامم جریہ کہتے ہیں۔ اسے آسے ظاہر کیا جاتا ہے۔ نامم جریہ کا یونٹ سینڈ (s) ہے۔

فریکوئنسی (Frequency): کسی پا ایکٹ کے گرد واہریزی موجوں کی ایک سائیکل میں واہریزی تعداد فریکوئنسی کہلاتی ہے۔ اسے آسے ظاہر کیا جاتا ہے۔ فریکوئنسی کا یونٹ ہر سن (Hz) ہے۔

- (a) پا ایکٹ کے جزوی چڑی کا دوبارے یہ موجوں کی خالیں جیسی ہیں۔
- (b) ایکٹ میں پچھے کی موجوں (c) ایک کی موجوں کی موجوں (d) ایک کی موجوں سے بعد ہوئی (e) ایک پہنچنے سے پہنچنے والی موجوں (f) ایک کی موجوں

امپلیٹیڈ (Amplitude): کسی پا ایکٹ کے گرد واہریزی موجوں کرتے ہوئے جسم کا اس پا ایکٹ سے زیادہ سے زیادہ اسیلہست ایکپلیٹیڈ کہلاتا ہے۔ اس کا یونٹ میٹر (m) ہے۔

مثال 10.1: ایک میٹر اسیکی کے سارو چینڈوں کا نامم جریہ اور فریکوئنسی معلوم کریں۔

$$g = 10 \text{ m s}^{-2}$$

$$\ell = 1 \text{ m}, g = 10 \text{ m s}^{-2}$$

ہم جانتے ہیں کہ
تینی درج کرنے سے

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

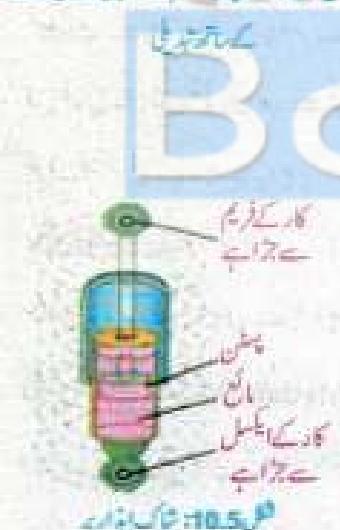
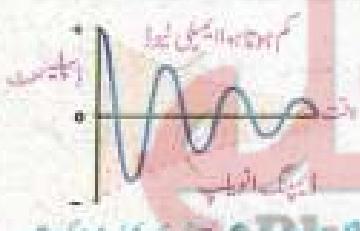
$$T = 2 \times 3.14 \times \sqrt{\frac{10 \text{ m}}{10 \text{ m s}^{-2}}}$$

چونکہ فریکو نسی ہائم پیر لیکار بھر دلک (Reciprocal) ہے۔ لہذا

$$f = 1/T = 1/1.99 \text{ s} = 0.50 \text{ Hz}$$

10.2 ڈسپڈ اوی لیشنز

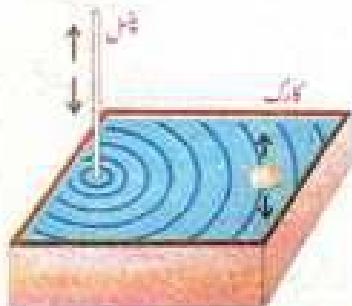
(DAMPED OSCILLATIONS)



کسی فرکشن یا ریٹننس کی غیر موجودگی میں ریٹنورنگ فورس کے زیر اثر اجسام کی داہری طریقہ موشن لا صدرو دقت تک جاری رہتی ہے۔ عملی طور پر فرکشن کی فورس اجسام کی موشن کو آہستہ کر دیتی ہے جس کی وجہ سے وہ لا صدرو دقت تک اپنی موشن کو جاری رکھ سکتے۔ دقت کے ساتھ فرکشن اجسام کی مکنیکل (Mechanical) انرجنی کو کم کر دیتی ہے اور ان کی اس طرح کی موشن ڈسپڈ موشن (Damped motion) کہلاتی ہے۔ یہ ڈسپڈ موشن ایکی میٹلی نیٹ کو بند ہونے کم کر دیتی ہے (فیل 10.4)۔ گزریوں کے شاک ایڈ ار بریز (Shock absorbers) ڈسپڈ موشن کی عملی مثال ہے۔ شاک ایڈ ار بریز ایک پیٹن پر مشتمل ہوتا ہے جو کسی ماخ جیسا کراکل میں موشن کرتا ہے (فیل 10.5)۔ شاک ایڈ ار بریز کا بالائی حصہ کار و غیرہ کی ہاڑی کے ساتھ مخفیوں سے جڑتا ہے۔ جب کار روڈ پر موجود کسی داہری ہوئی سطح کے اوپر سے گزرتی ہے تو یہ شدت سے داہریت کرتی ہے۔ شاک ایڈ ار بریز ان داہری طیز کو آہستہ کر دیتے ہیں اور ان کی انرجنی کو حرارتی انرجنی میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ لہذا

کسی مراجحتی فورس (Resistive force) کی موجودگی میں سسٹم کی اوی لیشنز کو ڈسپڈ اوی لیشنز کہا جاتا ہے۔

(WAVE MOTION) 10.3



ہماری روزمرہ زندگی میں ویوز کا کردار بہت اہم ہے۔ ویوز ازٹی اور انفارمیشن کو دور دراز کے فاصلوں تک منتقل کرتی ہے۔ ویوز ہمیشہ کسی واہرینگ جسم سے پیدا ہوتی ہے۔ یہاں ہم واہرینگ اجسام کی دو سے مختلف اقسام کی ویوز کے پیدا ہونے اور ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل ہونے کے عمل کی وضاحت کریں گے۔

فرنگ 10.1: پانی سے بھرے ایک مب میں خلل کے سرے کو اب تو خلل کو عمومی ریخ پر اور پنج موشن دیں (فائل 6.10.1)۔ خلل (Disturbance) کے سب اس کی سطح پر پلے (Ripples) کی خلل میں ویوز پیدا ہوتی ہے جو خلل سے باہرگی طرف موشن کرتی ہے۔



جب یہ ویوز اسی دلکھے ہوئے کارک تک پہنچتی ہے تو کارک اپنی جگہ پر اور یہیے موشن کا شروع کروتا ہے جبکہ ویوز اس سے گزر کر دوسرے کنارے تک پہنچ جاتی ہے۔ کارک کا اس پلے کا صرف ہے اور یہ صرف اپنی وسطی پوزیشن کے ارد گرد واہرینگی موشن کو دہراتا ہے۔

فرنگ 10.2: ایک ری یعنی اوداں پر ایک پوائنٹ P کا نیس (فائل 10.7)۔ ری کا ایک سرا پسجودت سے بالند ہے اور دوسرے سرے کو ہاتھ میں پکڑ کر ری کو مسلسل اور پنج موشن دیں۔ اس طرح ری میں خلل کی وجہ سے ایک دوپتہ ہوتی ہے جو ری کے بعد ہے ہوئے کنارے کی طرف سفر کرتی ہے۔ جب یہ دوپتہ P سے گزرتی ہے تو پوائنٹ P کی جگہ پر اور یہی دوپتہ موشن کی سمت کے عوراً واہرینگ کرتا ہے۔

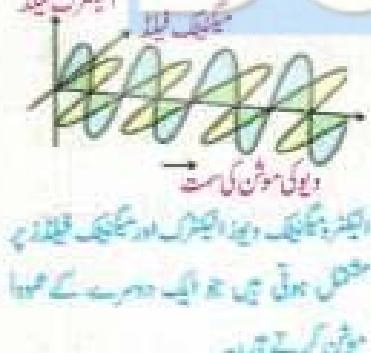
مندرجہ بالا سادہ فرنگیوں سے ہم ویوز کی تعریف اس طرح کر سکتے ہیں:

ویوز کی داسٹی یا میڈیم (Medium) میں پیدا شدہ ایسے خلل کو کہتے ہیں جس سے میڈیم کے ذرات اپنی وسطی پوزیشن کے ارد گرد ہوتا ہے اور واہرینگی موشن کرتے ہیں۔

ویوز کی مدد یا ذیل دو قیادی اقسام ہیں:

1. مکانیکی ویوز (Mechanical wave)

2. الکٹرومکانیکی ویوز (Electromagnetic wave)



ایکٹریکل ویوز کی صفت
ایکٹریکل ویوز دو مختلف فندری خلل ہوتے ہیں جو ایک سرے کے عما میں گستاخیں۔

مکنیکل و یوز

انگی و یوز جن کے گزرنے کے لیے کسی میدیم کی ضرورت ہوتی ہے، مکنیکل و یوز کہلاتی ہے۔

مثال: پانی کی سطھ پر پیدا ہونے والی و یوز، سماں اندو یوز اور مری اور پر گک میں پیدا شد و یوز نہ ہے۔

انگی و یوز جن کے گزرنے کے لیے کسی میدیم کی ضرورت نہیں ہوتی، ایکٹر و مکنیکل و یوز کہلاتی ہے۔

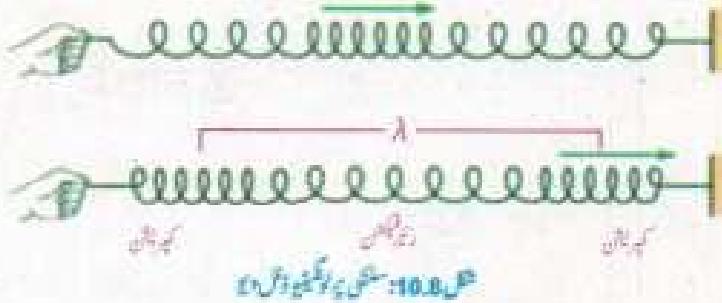
مثال: بریڈ یو یوز، ملی وڑان و یوز، ایکس رین، تھرارت اور روشنی کی و یوز نہ ہے۔

مکنیکل و یوز کی اقسام 10.4

(TYPES OF MECHANICAL WAVES)

میدیم کے ذرات اور یوز کی اپنی موتیں کے ساتھ کھلا سے مکنیکل و یوز کی دو اقسام ہیں جن کو لوگ بنیوالی و یوز (Longitudinal waves) اور فرا سورس و یوز (Transverse waves) کہا جاتا ہے۔

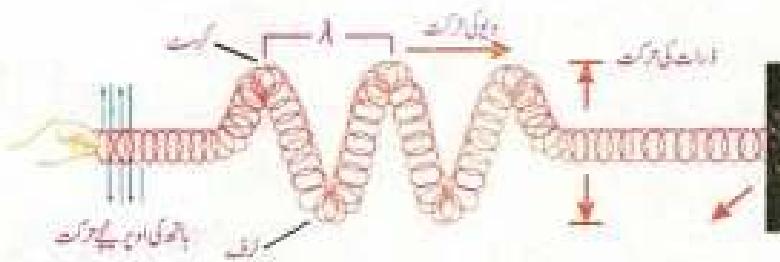
ایک ہمار فرش یا ایک لبے پر رکھ کر ہوتے پر گک بھی سلکی (Slinky) پر لوگ بنیوالی و یوز پیدا کی جاسکتی ہیں۔ سلکی کے ایک سرے کو مخفیتی سے ایک سہارے کے ساتھ باندھ دیں۔ سلکی کے دوسرے سرے کو ہاتھ میں پکڑ کر اس کی لمبائی کے درج اپنے ہاتھ کو ہوا رہا گے جوچھے موتی دیں (ٹھکن 10.8)۔



اس طرح خل کا ایک سلسہ دیز کی شکل میں سطحی کی مباثی کے رخ حرکت کرتا دکھائی دیتا ہے۔ دبو کے وہ حصے جہاں سطحی کے پچھے ایک دمرے کے قریب ہوتے ہیں کمپرسیشن (Compression) کہلاتے ہیں جبکہ وہ حصے جہاں سطحی کے پچھے ایک دمرے سے دور ہوتے ہیں ریفریگریشن (Rarefaction) کہلاتے ہیں۔ یعنی کمپرسیشن کے علاقے میں میدیم کے ذرات ایک دمرے کے قریب اور ریفریگریشن کے علاقے میں ایک دمرے سے دور ہوتے ہیں۔ دوستوار کمپرسیشن کے درمیان فاصلہ کو دینکھو (A) کہتے ہیں۔ یہ کمپرسیشن اور ریفریگریشن دبو کی سست میں آگے بیچھے حرکت کرتے ہیں۔ اس طرح کی دبو لانکھو دھل دبو کہلاتی ہے، جس کی تعریف اس طرح ہے:

اگلی دبو جس میں میدیم کے ذرات کی واحد یہڑی موتھن دبو کی موتھن کی سست کے متوالی ہوتی ہے لانکھو دھل دبو کہلاتی ہے۔

ہم سطحی کے ذریعے فراسوس دبو بھی پہا کر سکتے ہیں۔ سطحی کے ایک سرے کو ٹھوٹی سے واحد کر اس کو ہموار فرش یا میز پر رکھیں اور اس کے دوسرا سرے کو ہاتھ میں پہنچ کر جیزی سے اوپر بیٹھ کرست دیں (خل 10.9)۔ سطحی میں مقابل کرست (Crest) اور ٹرف (Trough) پر مشتمل ایک دبو پیدا ہوتی ہے جو بندھے ہوئے سرے کی طرف سفر کرتی ہے۔ کرست فراسوس دبو کے وہ حصے ہیں جہاں میدیم کے ذرات و سطحی پوزیشن سے بیچھے ہوتے ہیں جبکہ وہ حصے جہاں میدیم کے ذرات و سطحی پوزیشن سے نیچے ہوتے ہیں ٹرف کہلاتے ہیں۔ دوستوار کرست پاٹرف کے درمیان فاصلہ کو دینکھو کہتے ہیں۔ کرست اور ٹرف کی موتھن دبو کی موتھن کی سست کے عمودا ہوتی ہے۔



خل 10.9: سطحی موتھن

لہذا انسانوں ویو کی تعریف اس طرح سے ہوگی:

انکی ویو جس میں مینے یم کے ذرات کی واہری ٹری موشن ویو کی موشن کی صفت کے عموداً ہوتی ہے۔
ٹرانسوس ویو کہلاتی ہے۔

10.5 انتقال انرجنی بذریعہ ویوز (WAVES AS CARRIERS OF ENERGY)

انرجنی کو ویڈ کے ذریعے ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کیا جاسکتا ہے۔ مثلاً جب ہم تی ویو کی اوری کو ہاتھ میں پکڑ کر اوپر پیچے موشن دیتے ہیں تو ہمارے مسلز (muscles) کی انرجنی ذوری میں منتقل ہو جاتی ہے اس کے نتیجے میں دوہنی میں ویڈ کا ایک سلسلہ پیدا ہو جاتا ہے۔ ہمارے ہاتھ کی واہری منتقلوں کے خلل سے ڈمنی کے ذرات موشن میں آجاتے ہیں۔ یہ ذرات اپنی انرجنی ذوری کو اپنے ذرات تک منتقل کر دیتے ہیں۔ اس طرح انرجنی ویو کی شکل میں مینے یم کے ایک حصے سے دوسرے حصے کی منتقل ہو جاتی ہے۔

ویڈ کے ذریعے منتقل شدہ انرجنی کی مقدار کا اندازاتی جعلی ری کی ساکن پرنسپن سے فاصلہ ہے۔ یعنی ویو کی انرجنی کا اندازدہ ویو کے پہنچی تعداد پر ہے۔ اگر ہم ذوری انرجنی سے موشن دری تو انرجنی کی شرح بڑھتے سے بلکہ زیاد کوئی خسی کی ویڈ پیدا ہوتی ہے۔ یہ ویو جب مینے یم میں سے گزرتی ہے تو اس کے ذرات کو ہر یہ انرجنی مہجا کرتی ہے۔
پال کی سٹپ پر پیدا ہونے والی ویڈ بھی انرجنی کا ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کرتی ہیں، جیسا کہ یہ صفات کی گئی ہے۔

مرگری 10.3 اگر ہم پالی کے جو ہزار میں ایک پتھر پیچکیں تو پالی کی سٹپ پر ویڈ پیدا ہوتی ہیں جو پتھر کی جگہ سے واہری طرف موشن کرتی ہیں (کل 10.10)۔ اب پتھر سے کچھ فاصلہ پر ایک کارک دیگریں ویڈ بج کارک تک پہنچتی ہے تو یہ یہ کی وجہ سے پالی کے ذرات کے سامنے پر پیچے موشن کرتا ہے۔ اس مرگری سے ظاہر ہوتا ہے کہ پالی کی سٹپ پر پیدا ہونے والی ویڈ بھی دوسری ویڈ کی طرح انرجنی کا ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کرتی ہیں۔ جیسا کہ یعنی پالی کے ذرات اپنی جگہ سے منتقل نہیں ہوتے۔



تپن اسلام نے لے

کم فریکوٹسی کی پابندی دیا وہ فریکوٹسی کی ویو پیدا
گرتے کے لئے فی سیخنا اوری کی حدود دیا وہ
دیکار ہوتی ہے۔ پھر ایک ہی مسئلہ بعواد کی کم
فریکوٹسی کی ویو کی پابندی دیا وہ فریکوٹسی کی ویو
زیادہ اثریں خلک کرتی ہے۔

10.10

پیشہ، فریکوٹسی اور پونکھو کے درمیان تعلق

درحقیقت ویو میڈیم میں پیدا ہونے والا ایک خلک ہے جو ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل ہوتا ہے۔ اس خلک کی والائی کو دیو والائی کہا جاتا ہے جس کی صافی طور پر تعریف اس طرح ہے:

وقت / فاصلہ = والائی

$$v = \frac{\theta}{t}$$

لایپ سینٹر

ڈرائیوریتھ کرست (crust) کے بعد
سیکوویٹھ کرست (Seismic waves) کیا
گرتا ہے۔ ان ریت کے مطابق سے ماہر انتیات
زمین کی اندری ساخت اور ساختگی میں ہوتے
ہیں اور زمین کی جھیل سے ہارے میں معلمات
ماں کر سکتے ہیں۔

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

چونکہ نام جیوڑا فریکوٹسی رکار سہروںکی ہے۔ اس لئے

$$T = \frac{1}{f}$$

$$v = f \lambda \quad \dots \dots \quad (10.5)$$

مساویات (10.5) ویو کی مساوات کہلاتی ہے اور یہ تمام اقسام کی ویو زیعی (وٹکیو ڈال ویو زیعی، انسوس ویو زیعی وغیرہ کے لیے درست ہے۔

مثال 10.2: سلسی پر موشن کرتی ہوئی دیوبی کی فرکنیوں کی 4 Hz اور دیوبنگھے کی 0.4 m ہے۔ دیوبی کی سینی معلوم کریں۔

$$\text{حل:} \quad \text{یہاں پر} \quad f = 4 \text{ Hz} \quad \lambda = 0.4 \text{ m}$$

$$v = f\lambda \quad \text{پونکر}$$

پتیں درج کرنے سے

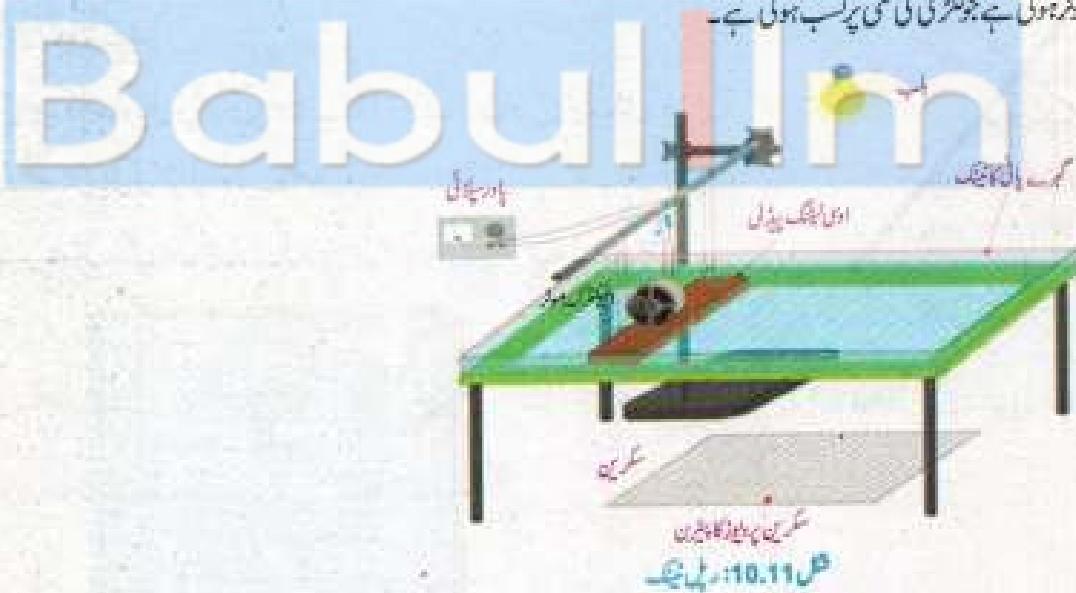
$$v = (4 \text{ Hz}) (0.4 \text{ m})$$

$$v = 1.6 \text{ m s}^{-1}$$

لہذا دیوبی کی سینی 1.6 m s^{-1} ہے۔

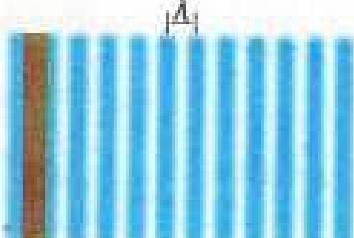
(RIPPLE TANK) 10.6 روپل نینک

روپل نینک ایک بس اکاٹے جو پلی کی دیوبنگھے کرنے اور ان کی خصیات کے مطالعے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ آلا ایک ریکلینگنگ رولر پر مشتمل ہے جس کا پہنچہ شکاف شکشے کا ہوتا ہے اور اسے جیزے قریباً آدھا ستمارا نچار کھا جاتا ہے (فیگل 10.11)۔ ایک واہرہ (Vibrator) تمثیراتے والی ایکٹر مولہ ہوتی ہے جو کلڑی کی جنگی پر لسب ہوتی ہے۔



فیگل 10.11: روپل نینک

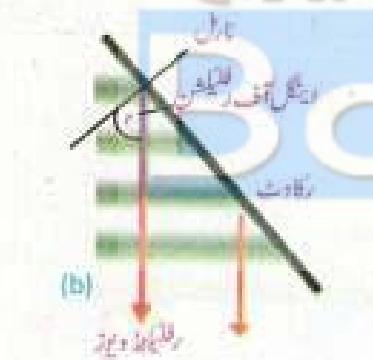
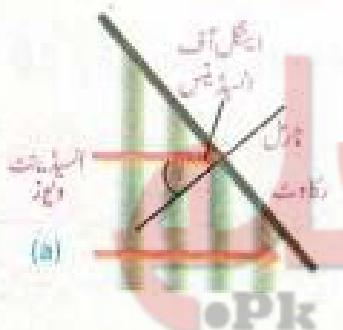
ججتی رینڈہ میدان کے ذریعے جی ہوتی ہے اور اس کا نچلا کنارہ درے کے پانی کو سس کرتا ہے۔ واہرہ کو آن کرنے پر ججتی واہرہ سٹ کرنے لگتی ہے اور پانی کی سطح پر دیوبنگھا ہوتی ہیں جو کہ سیدھی



فیل 10.12: سیم ہارڈ کوپر مٹکل ووک



فیل 10.13(a): دال سے پانی کی گھرائی ہے اور ایک اور ووک کیسے کیا جاتا ہے؟



فیل 10.13: دال سے پانی کی ووک کیسے کیا جاتا ہے؟

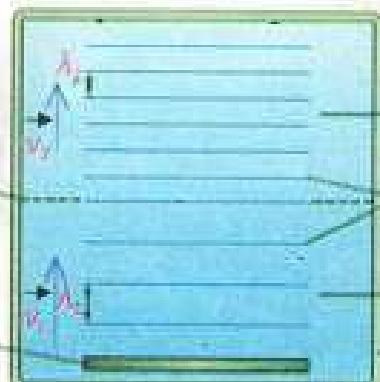
ویز فرخو پر مشتمل ہیں (فیل 10.12)۔ فرخے کے اوپر ایک الکٹریک بلب لگا ہوتا ہے۔ اس کی مدد سے پانی کی سطح پر بننے والی ویز کی ایج (Image) کا سفید کاغذی سکرین پر مشاہدہ کیا جاتا ہے۔ ویز کے کرسٹ سکرین پر روشن کیسروں کی صورت میں ظاہر ہوتے ہیں جبکہ رُف روشن کیسروں کے درمیان ناریک حصوں کے طور پر ظاہر آتے ہیں۔

اب ہم پانی کی ویز کے فلکیشن کی رپل نیک کی مدد سے ملاحظہ کرتے ہیں۔

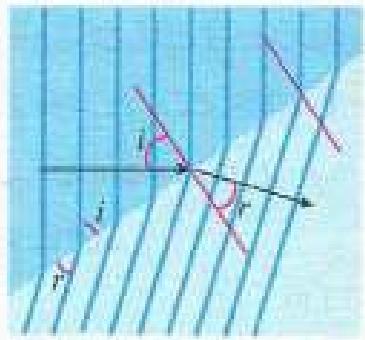
رپل نیک میں ایک رکاوٹ رکھیں۔ پانی کی ویز رکاوٹ سے گھرا کر فلکیٹ ہو جاتی ہیں۔ اگر رکاوٹ کو ویز کے راستے میں ترچھا رکھیں تو فلکیٹ ہونے والی ویز فلکیشن کے قائمین کی تصدیق کرتی ہیں لیکن اسیہ نہ وی (Incident wave) کا عمود کے ساتھ زاویہ آر فلکیٹ ویز (Reflected wave) کے زاویہ θ' کے برابر ہو گا (فیل 10.13)۔ لہذا ہم فلکیشن کی تعریف اس طرح کرتے ہیں:

جب ویز ایک میڈیم سے گزرتی ہوئی دوسرے میڈیم کی سطح سے گھرا ہیں تو وہ پہلے میڈیم میں واپس لوٹ آتی ہیں۔ اسکل آف اسیہ غص اسکل آف فلکیشن کے برابر ہوتا ہے۔ ویز کے اس عمل کو فلکیشن کہا جاتا ہے۔

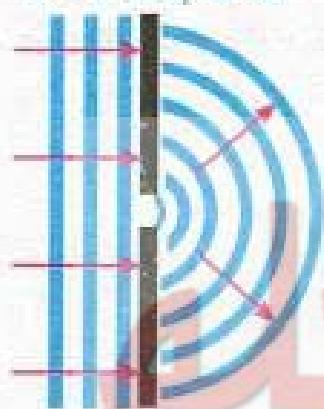
پانی کی ویز کی سیڈنی کا اندر پانی کی گھرائی پر ہوتا ہے۔ اگر ہم ایک بلاک کو رپل نیک میں رکھا جائو تو بلاک والے حصے میں پانی کی گھرائی دوسرے حصوں کی پیسٹ کم ہو جاتی ہے۔ جب پانی کی ویز کم گھرائی والے حصے میں داخل ہوتی ہیں تو ان کی ویلنجکام ہو جاتی ہے (فیل 10.14)۔



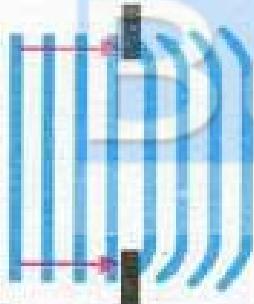
فیل 10.14



فہرست 10.15: پانی کی دیوری کی فریکشن



فہرست 10.16: دیواری سے بہل سد کا ایجاد ہالی دیوری کی فریکشن



فہرست 10.17: ایک جھی سد کا ایجاد ہالی کی دیوری کی فریکشن

جیسیں پانی کی دیوری کی فریکشنسی میں تبدیلی واقع نہیں ہوتی۔ لیکن کوئی واحد یہ نہیں کہ فریکشنسی کے برابر ہوتی ہے۔ لہذا کم گھرے پانی میں دیوری کی سیدھی بھی کم ہو جاتی ہے۔ پانی کی دیوری کی فریکشنس کے مشاہدے کے لیے ہم مندرجہ بالا تحریر کو اس طرح درجاتے ہیں کہ پانی نیک میں مختلف گھرائیوں والے صور کو جدا کرنے والی ان دیواری فریکشنس کے ساتھ کوئی زاویہ ہاتھی ہوا (فہرست 10.15)۔ اب تم دیکھ سکتے ہیں کہ زیادہ گھرائی والے حصے سے کم گھرائی والے حصے میں داخل ہوتے ہوئے دیوری کی دیکھنے کا حوالہ ان کی موشن کی سمت بھی بدل جاتی ہے۔ توٹ کریں کہ دیواری کی موشن کی سمت دیواری فریکشنس کے ساتھ عمودی ہوتی ہے۔ پانی کی دیواری کا زیادہ گھرے پانی سے کم گھرے پانی میں داخل ہوتے ہوئے اس طرح راست بدلتا ہے اور دیوری کی فریکشنس کہلاتا ہے۔ لہذا دیوری کے ایک میدیا ہم سے کسی اداویے کے ساتھ درسرے میدیا ہم میں داخل ہوتے ہوئے موشن کی سمت تبدیل کرنے کے عمل کو دیوری کی فریکشنس کہتے ہیں۔

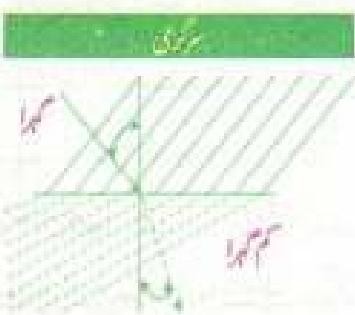
اب ہم پانی کی دیوری کی فریکشنس کے عمل کی وضاحت کرتے ہیں۔ ایک رپل نیک میں سیدھی دیوری پیدا کریں اور ان کے راستے میں ایک لائن میں دور کا ٹوٹ کی اس طرح رسمیں کہ ان کے درمیان فاصلہ دیوری کی دیکھنے کے برابر یا کم ہو۔ دور کا ٹوٹ کے درمیان سد (Slit) سے گزرنے کے بعد وہ زہر طرف سمجھی نظر آئیں گی اور نصف دائرہ (Semicircles) کی ٹھیک اختیار کرنیں گی (فہرست 10.16)۔

دیوری کی فریکشنس صرف اس صورت میں واضح طور پر نظر آتی ہے جب رکاوٹ یا سلٹ کا سائز دیوری کی دیکھنے کے قریباً برابر ہو۔ (فہرست 10.17) میں دیکھنے سے بہت بڑے سائز کی سلت میں سے گزرتی ہوئی دیواری کی فریکشنس دکھائی گئی ہے۔ صرف سد کے کناروں کے نزدیک تجویزی بہت فریکشنس دکھائی دیتی ہے۔ لہذا فریکشنس کی تعریف اس طرح ہوگی:

دیوری کے کناروں کے بارے کناروں کے گرد مزید جانے یا جھیل جانے کو دیواری کی فریکشنس کہتے ہیں۔

مثال 10.3: ایک طالب علم پانی کی دیواری کے ساتھ ایک تحریر کرتا ہے۔ طالب علم کی طرف سے دیوری کی دیکھنے کی پیمائش کردہ مقدار 10 cm ہے۔ طالب دادی کی حد سے پانی میں تحریرتے ہوئے بال کی اوسی لیٹھر کا مشاہدہ کرنے پر طالب علم کی پیمائش کردہ فریکشنس 2 Hz ہے۔ اگر ایک

دیکھیں کہ نیک کے ایک حصے سے جرکت ترویج کرتی ہے تو ان کو نیک کے درمیان میں کہ طرف 2 m کا فاصلہ طے کرنے میں کتنا وقت درکار ہو گا؟



$$\lambda = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}, f = 2 \text{ Hz}, d = 2 \text{ m}$$

$$v = f\lambda$$

$$v = 2 \text{ Hz} \times 0.1 \text{ m}$$

$$v = 0.2 \text{ m s}^{-1}$$

حدید زلیں میں میں کے جواب کے لیے اسے
دلیل مل دھکھا کریں۔

- (1) جب پالی کی دینہ کو پالی سے کم
کر کر بنتی، اسی دینہ کی دینے کی صورت پر
کیا جاتا ہے؟
- (2) کیا دل آنکھ میں دینے کی دینے کی صورت پر
کیا جاتا ہے؟
- (3) ایک ساری دینے کی دینے کی صورت پر دل آنکھ میں دینے کی دینے کی صورت پر کیا جاتا ہے؟

وقت، پہلی اور قابل کو درج ذیل میادین سے ظاہر کیا جاتا ہے

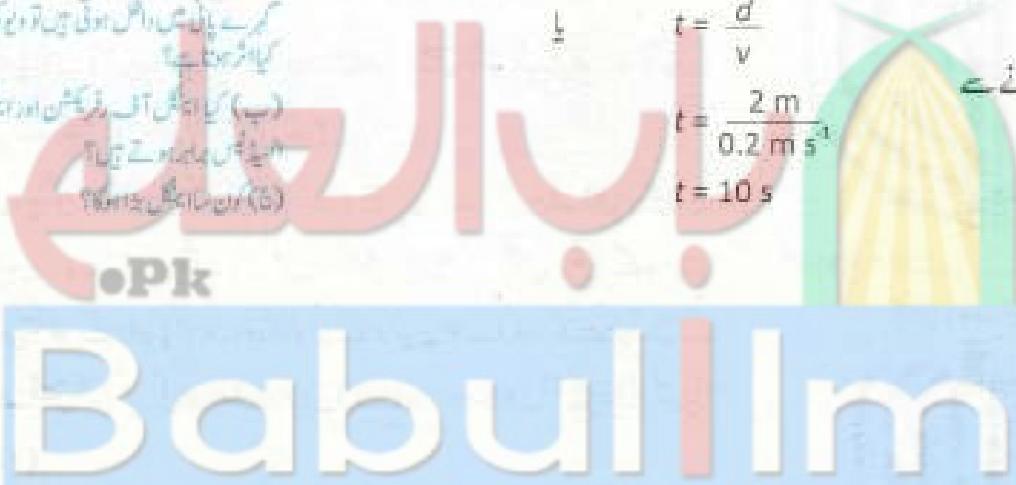
$$v = \frac{d}{t}$$

$$t = \frac{d}{v}$$

$$t = \frac{2 \text{ m}}{0.2 \text{ m s}^{-1}}$$

$$t = 10 \text{ s}$$

قیمتی درج کرنے سے



خلصہ

کپل ہار موک موتن سے موٹن کرتے ہوئے جسم کا اکھر لیش اس کی وسطی پوزیشن سے وسی ہلکھٹ کے ذرا بڑھنے پر و پورھن
ہوتا ہے اور اکھر لیش کی سمت ہمیشہ سطحی پوزیشن کی طرف ہوتی ہے۔
باول کے اندر بال کی موٹن، سادہ پینڈ دلم اور پریگ سے بند ہوئے ہوئے ماں کی موٹن کپل ہار موک موتن ہوتی ہے۔
ایک سائیکل یا پچھر کھل کرنے کے لئے خادہ پینڈ دلم کا درکار وقت اس کا نام ہی یہ کہلاتا ہے۔ سادہ پینڈ دلم کا نام ہی یہ اس کی لمبائی پر محض
ہوتا ہے نہ کہ پینڈ دلم کے ماں اور سائیکلی نہ ہے۔
ایک سائیکل میں سائیکل کے کھل ہونے کی تعداد کو کسی واہر یعنی جسم کی فریکوپس کہتے ہیں۔ یہاں تک ہی کہاں تھا ہوتا ہے۔
کپل ہار موک موتن سے موٹن کرنے والے جسم کا اپنی وسطی پوزیشن سے زیادہ سے زیادہ ہمیشہ اس کا سبھی نیو ڈھلاتا ہے۔
ویز مادہ کو خٹھل کیے بغیر از جی کو ایک جگہ سے دوسرا جگہ رانگزیر کرنے کا ذریعہ ہے۔
مکبیرنکل ویز کوئی ویز کو کہتے ہیں جن کے گزرنے کے لئے کسی میدیم کی ضرورت نہیں ہوتی ہے۔
ایکڑہ میکنیک ویز کوئی اشاعت کے لئے کسی میدیم کی ضرورت نہیں ہوتی۔
ٹرانسورس ویز وہ ملکھنکل ویز ہوتی ہیں جن کی موٹن میدیم کے ذریعے کی واہر یعنی موتن کی سمت کے گورا ہوتی ہے۔
اگر کسی ویز کی فریکوپسی وہ پیٹکھہ ہو تو اس کی سپیلے ۷۰ فریکوپسی اور ویٹکھہ کا حاصل ضرب ہوتی ہے۔ لیکن

$$v = f \lambda$$

رپل نیک ایک ایسا آلات ہے جس سے پانی میں ویز بیدا کی جاسکتی ہے۔ اس سے پانی میں بیدا ہونے والی ویز کی مختلف خصوصیات کی
وضاحت کی جاسکتی ہے۔ جیسا کہ فلکھن، درکشناں اور فریکھن۔
ویز جب ایک میدیم سے دوسرا میدیم میں داخل ہوتی ہے تو اس کا کچھ دامن اوت رانگزیت ہو جاتا ہے۔ مگر ویز کی فلکھن کہلاتا ہے۔
جب دیکھنے والی خاص ایکل پر ایک میدیم سے دوسرا میدیم میں داخل ہوتی ہے تو اس کے راست کی سمت بدل جاتی ہے۔ اس مگر کو ویز کی
فریکھن کہتے ہیں۔ دوسرا میدیم میں والدہ پر ویز کی سپیلے اور ویٹکھہ بدل جاتی ہے جسکن فریکوپسی پر کوئی فرق نہیں ہے۔
ویز کے راستے میں اگر کوئی رکاوٹ آجائے تو وہ اس رکاوٹ کے گرد ہر جاتی ہیں۔ اسے ویز کی وفریکھن کہتے ہیں۔

کشہ لا انجامی سوالات

دیے گئے تکمک جوابات میں سے درست جواب کا انتخاب کریں۔ 10.1

(i) مندرجہ میں سے کون ہی ایک مثال کپل ہار موک موتن کو جان کرتی ہے؟

- (A) سادہ پینڈ دلم کی موٹن
- (B) چھٹ والے ٹھیکے کی موٹن
- (C) رین کی اپنے اکھر کے گرد ہوتی ہوئی گیند کی موٹن

(iii) اگر کسی پینڈل دم کی گولی کا ماس تین گناہ کر دی جائے تو اس پینڈل دم کی موشن کا چیز یہ ہے لئے کہا جائے گا؟

(ا) دو گناہ ہو جائے گا
(ب) کوئی فرق نہیں پڑے گا

(ج) دو گناہ کم ہو جائے گا
(د) چار گناہ کم ہو جائے گا

(iv) مندرجہ میں آلات میں سے کون سا آلات ان سورس اور انکی بیوی ذہن دلوں و بوز پیدا کرنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے؟

(ا) دوری
(ب) رپلیٹنک

(ج) سلکن
(د) ٹائم فورس

(v) دینز مخل کرتی ہیں:

(ا) ازیزی
(ب) فریکوپسی

(ج) دینز پنگھو
(د) ولائی

(vi) مندرجہ میں سے کون سا طریقہ ارجی کو تحمل کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے؟

(ا) گنڈ کشن
(ب) ریمی ایشن

(ج) دینزی موش
(د) چتام

(vii) دیکھیں میں تمام ایکٹر و ہیکٹر دیزائیک چیزیں سمجھیں سمجھیں ہیں:

(ا) سپینہ
(ب) فریکوپسی

(ج) دینز پنگھو
(د) ایمپلی تھڈا

(viii) ایک بار اپلیٹنک ایک واہری پر کے ساتھ 30 ہر زو کی فریکوپسی پر 50 سینٹی میٹر کے فاصلہ میں 25 گھل دینز پیدا کرتا ہے۔ اس دینزی

و اسی کیا ہو گی؟

(ا) 60 cm s^{-2}
(ب) 53 cm s^{-2}

(ج) 1500 cm s^{-2}
(د) 75 cm s^{-2}

(vii) مندرجہ میں سے دیکھی کون سی خصوصیت دوسری خصوصیات پر محضہ نہیں ہوتی؟

(ا) سپینہ
(ب) فریکوپسی

(ج) ایمپلی تھڈا
(د) دینز پنگھو

(ix) ایک دینزی ولائی فریکوپسی اور دینز پنگھو کے درمیان تعلق ہے:

(ا) $f\lambda = v$
(ب) $v = f\lambda$

(ج) $v\lambda = f$
(د) $v = \frac{\lambda}{f}$

حوالات کا انتداہ

- کپل بار مونک موشن سے کیا مراد ہے؟ ایک جسم کے لیے کپل بار مونک موشن پیدا کرنے کی لازمی شرائی کیا ہے؟ 10.1
 روزمرہ زندگی سے موشن کی ایسی مثالیں بتائیں جیسی کوئی کپل بار مونک موشن کی خصوصیات رسمی ہوں۔ 10.2
 ذہبیہ اوری لیٹھر سے کیا مراد ہے؟ وضاحت کریں کہ ذہبیہ، اوی لیٹھن کے ایسیلی نیوڈ کو بتدریج کیے کم کرتی ہے؟ 10.3
 ویر کو آپ کیسے بیان کر سکتے ہیں؟ ملکیتیں اور ایکٹر، مکینک ویز کے درمیان فرق کی وضاحت کریں۔ ہر ایک کی مثالیں دیں۔ 10.4
 لوگوں کی طبقہ ذہل اور رانسرس ویز کے درمیان فرق کی موزوں مثالوں کے ساتھ وضاحت کریں۔ 10.5
 ایک رانسرس ویز تکمیل دیں جس کا ایسیلی نیوڈ 2 سنتی میٹر اور یونٹکھو 4 سنتی میٹر ہو۔ نیز ویز کے کروٹ اور فرف کو تکمیل کریں۔ 10.6
 ویز کی پیڈافریکٹی اور یونٹکھو کے درمیان تعلق کی صفات افہد کریں۔ ویز کی پیڈافریکٹی کے متعلق قادر مونکسیں جس میں نامم جیر یا اور یونٹکھو کا ذکر کیا گیا ہو۔ 10.7
 ویز سے مراد ماہہ کو تخلی کی بغیر افریقی کا ایک جگہ سے دوسری جگہ تکمیل ہونا ہے۔ اس جھٹکی کسی سادہ جگہ کی حد سے تصدیق کریں۔ 10.8
 رپل نیکٹ جگہ کی رو سے مندرجہ ذیل ویز کی خصوصیات کی وضاحت کریں۔ 10.9

(ا) فلکیون (ب) فریکشن (ج) فریکشن

- کیا ویکی فریکٹی ہر سے دو یونٹکھو بھی برمیتی ہے؟ اگر نہیں تو مقداریں آپس میں کس طرح مرتب ہیں؟ 10.10

اٹلی سوراہی حوالات

- اگر سادہ پینڈولم کی لمبائی دو گناہ کردنی جائے تو اس کے نامم جیر یا میں کیا تبدیلی روپ میا ہوگی؟ 10.1
 اگر ایک گینڈ کو ایک خاص انجوائی سے فرش پر گرا بای جائے اور وہ اچھلنا شروع کر دے تو کیا اس گینڈ کی موشن کپل بار مونک موشن کیا لے گی؟ وضاحت کریں۔ 10.2
 ایک طالب علم ایک سادہ پینڈولم سے دو تجربات کرتا ہے۔ وہ سادہ پینڈولم کے دوسرے عوامل کو مستغل رکھتے ہوئے دو مختلف گولیاں استعمال کرتا ہے۔ وہ تجرباں ہو جاتا ہے کہ پینڈولم کا نامم جیر یا نیوڈ بدلتا ایسا کیوں ہوا؟ 10.3
 کون اسی لکھا ویز میں ہن کی اشاعت کے لیے میدیم کی ضرورت نہیں پڑتی؟ وضاحت کریں۔ 10.4
 رپل نیکٹ میں جب سیدھی ویز گہرے پانی سے کم گہرے پانی کی طرف موشن کرتی ہیں تو فریکشن کا عمل قوی پذیر ہوتا ہے۔ تائیں ویز کی پیڈافریکٹی میں کیا تبدیلی روپ میا ہوئی ہے۔ 10.5

حسابی حوالات

- سادہ پینڈولم کا نامم جیر نے 2 ہے۔ اس کی زمین پر لمبائی کیا ہوگی؟ اس پینڈولم کی چاند پر لمبائی کیا ہوگی؟ اگر $g_e = g_{\oplus} = 10 \text{ m s}^{-2}$
 $(1.02 \text{ m}, 0.17 \text{ m})$

ایک خلاباز پینڈولم کو جس کی لمبائی 0.99 m ہے چاند پر لے جاتا ہے۔ پینڈولم کا حجیت 4.9 s ہے۔ چاند کی سطح پر g کی قیمت کیا ہوگی؟ 10.2
 (1.63 m s^{-2})

ایک سادہ پینڈولم جس کی لمبائی 1 m ہے اور اسے زمین اور چاند پر رکھا گیا ہے۔ اس کا نامم جیز معلوم کریں۔ چاند کی سطح پر g کی قیمت 10.3
 $\frac{1}{6}\text{ g}_0 = 10\text{ m s}^{-2}$
 $(2\text{ s}, 4.9\text{ s})$

ایک سادہ پینڈولم اپنی ایک واپریشن 2 s میں عمل کرتا ہے۔ اس کی لمبائی معلوم کریں۔ جبکہ $\text{s}^2 = 10\text{ m s}^{-2}$ 10.4
 (1.02 m)

اگر 100 g وزنیہ یہم کے ایک پانچت سے 20 s میں گزرنی ہوں تو اس دیوب کی فرکوئنسی اور نامم جیز کیا ہوگا؟ اگر اس کی لمبائی 6 cm ہو تو دیوب کی پیڈنی کیا ہوگی؟ 10.5
 $(5\text{ Hz}, 0.2\text{ s}, 0.3\text{ m s}^{-2})$

ایک ریل ٹینک میں پانی کی سطح پر واپریت کرتے ہوئے تکڑی کے ایک گھوٹ کی فرکوئنسی Hz 12 ہے۔ اس سے پیدا ہونے والی دیوب کی دلخانچہ 3 cm ہے۔ دیوب کی پیڈنی کیا ہوگی؟ 10.6
 (0.36 m s^{-1})

ایک پیرگنگ میں بیجا ہونے والی رانسرس دیوب کی فرکوئنسی Hz 190 ہے، اور دوسرگنگ کی لمبائی کی طرف 90 cm قابل 0.5 s میں طے کرتی ہے۔ 10.7

(ا) دیوب کا حجیت کیا ہوگا؟ (ب) دیوب کی پیڈنی کیا ہوگی؟ (ج) دیوب کی دلخانچہ کیا ہوگی؟
 $(0.01\text{ s}, 180\text{ m s}^{-1}, 0.95\text{ m})$

ایک کم گھری پلیٹ میں 6 cm لمبائی کی پانی کی دیوب بیجا ہوتی ہے۔ ایک مقام پر پانی اور بیچے ایک سیکنڈ میں 4.8 اونچی لیٹھو تکملہ کرتا ہے۔ 10.8

(ا) پانی کی دیوب کی پیڈنی کیا ہوگی؟ (ب) پانی کی دیوب کا حجیت کیا ہوگا؟
 $(0.29\text{ m s}^{-1}, 0.21\text{ s})$

ایک ریل ٹینک جس کی چڑائی 80 cm ہے، اس کے ایک سرے سے واپریت دیوب پیدا کرتا ہے جس کی فرکوئنسی Hz 5 اور دلخانچہ 40 cm ہے۔ ریل ٹینک سے گزرنے کے لیے دیوب کو کتنا وقت درکار ہوگا؟ 10.9
 (4 s)

ایک FM ریڈیو اسٹیشن 90 MHz کی ریڈیو دیوب پیدا کرتا ہے۔ اس دیوب کی دلخانچہ کیا ہوگی؟ جبکہ $1\text{ M} = 10^6$ اور ریڈیو دیوب کی پیڈنی $3 \times 10^8\text{ m s}^{-1}$ ہے۔ 10.10